

PAT-NO: JP411165866A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11165866 A

TITLE: WAFER CONVEYING HAND

PUBN-DATE: June 22, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MAKIMOTO, HIROYUKI	N/A
SAKAGUCHI, MASAKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHIN MEIWA IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP09331364

APPL-DATE: December 2, 1997

INT-CL (IPC): B65G049/07, B25J015/08 , H01L021/68

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To positively grip and take out wafers even with the dispersion of the storage position of each wafer in a cassette in the case of taking out a plurality of wafers stored in the cassette, by a robot hand.

SOLUTION: A wafer conveying head is provided with grip mechanism 4 having a support plate 5 fixed to a hand body 2, fixed claws 7, 7 provided on both lateral sides of a tip part of the support plate 5, a moving body provided at

the lateral center of the hand body 2 and relatively movable along the advance/retreat direction of the hand body 2, and a movable claw 22 electrically supported to the moving body so as to be relatively movable in the advance/retreat direction of the hand body 2, and each wafer W is gripped between the fixed claws 7, 7 and movable claw 22. Both lateral sides of the hand body 2 are provided with keep bars 34, 34 pressing the outer peripheral edge part of the wafer W by the advance of the hand body 2 so as to move the wafer W to an inner face C1 of a cassette C until reaching a specified allowable storage position, and each wafer W is always positioned into a fixed storage position before being gripped.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-165866

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl.*

識別記号

F I

B 6 5 G 49/07

B 6 5 G 49/07

F

B 2 5 J 15/08

B 2 5 J 15/08

K

P

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

S

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-331364

(22) 出願日 平成9年(1997)12月2日

(71) 出願人 000002358

新明和工業株式会社

兵庫県西宮市小曾根町1丁目5番25号

(72) 発明者 橋本 博之

兵庫県西宮市田近野町6番107号 新明和

工業株式会社開発技術本部内

(72) 発明者 坂口 勝紀

兵庫県西宮市田近野町6番107号 新明和

工業株式会社開発技術本部内

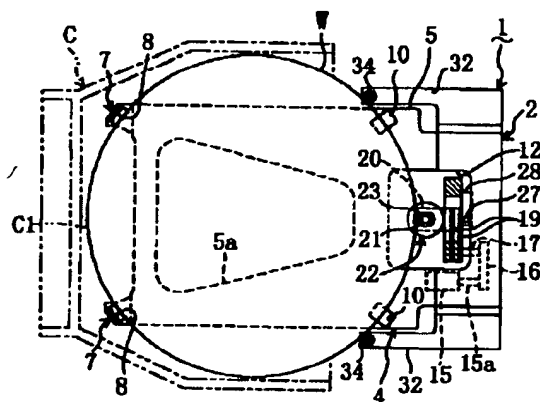
(74) 代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ウエハ搬送用ハンド

(57) 【要約】

【課題】 カセットC内に収容されている複数のウエハW, W, …をロボットのハンド1により取り出して搬送する場合に、カセットC内の各ウエハWの収容位置にばらつきがあっても、それらウエハW, W, …を確実に把持して取り出すようにする。

【解決手段】 ハンド本体2に固定された支持板5と、支持板5先端部の左右両側に設けられた固定爪7, 7と、ハンド本体2の左右中央にハンド本体2の進退方向に沿って相対移動可能な移動体14と、移動体14にハンド本体2の進退方向に相対移動可能に弾性支持された可動爪22とを有する把持機構4, 4, …を設け、固定爪7, 7及び可動爪22間に各ウエハWを把持する。ハンド本体2の左右両側に、ハンド本体2の前進によりウエハW外周縁部を押圧してウエハWをカセットCの内奥面C1に対し所定許容収容位置に至るまで移動させる押え棒34, 34を設け、各ウエハWを把持前に常に一定の収容位置に位置決めする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カセット内に収容されているウエハを取り出して搬送するロボットに設けられるウエハ搬送用ハンドであって、

ロボットアームに連結されるハンド本体と、

上記ハンド本体に設けられ、かつ少なくとも2つの固定爪及び少なくとも1つの可動爪を有し、これら固定爪及び可動爪をウエハ外周縁部の間隔をあけた位置に係合させて該ウエハを把持する把持手段と、

上記ハンド本体に設けられ、ハンド本体の前進移動によりウエハの外周縁部を押圧して該ウエハをカセットの内奥面に向けて所定の許容収容位置まで移動させる押え部材とを備えたことを特徴とするウエハ搬送用ハンド。

【請求項2】 請求項1のウエハ搬送用ハンドにおいて、

ハンド本体に複数の把持手段がハンド本体の進退方向と直交する方向に並んで設けられており、

押え部材は、上記複数の把持手段により把持される複数のウエハを同時に押圧するようにハンド本体の進退方向と直交する方向に延びていることを特徴とするウエハ搬送用ハンド。

【請求項3】 請求項1又は2のウエハ搬送用ハンドにおいて、

把持手段は、ハンド本体から該ハンド本体の前進方向に延びるように設けられた支持部材と、

ハンド本体の左右中央部にハンド本体の進退方向に沿って相対移動可能に支持された移動体とを有し、

上記支持部材先端部の左右両側に2つの固定爪が設けられ、

上記移動体に1つの可動爪が弾性手段によってハンド本体の進退方向に相対移動可能に支持されていることを特徴とするウエハ搬送用ハンド。

【請求項4】 請求項3のウエハ搬送用ハンドにおいて、

可動爪が移動体に対し基準位置を超えて相対的に後退変位したことを検出する検出手段が設けられていることを特徴とするウエハ搬送用ハンド。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかのウエハ搬送用ハンドにおいて、

可動爪は、ウエハの外周縁部に係合する凹溝が外周面に形成された回転可能な凹形ローラであることを特徴とするウエハ搬送用ハンド。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかのウエハ搬送用ハンドにおいて、

押え部材は、ハンド本体の左右両側に設けられていることを特徴とするウエハ搬送用ハンド。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかのウエハ搬送用ハンドにおいて、

押え部材は回転可能なローラであることを特徴とするウエハ搬送用ハンド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ウエハ搬送用ハンドに関し、特に、カセット内に収容されたウエハを取り出すのに好適なハンドに関する技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】従来より、ウエハを把持して搬送するウエハ搬送用ハンドとして、特開平7-201947号公報に示されるように、ハンド本体の先端部に左右1対の固定爪を固定する一方、ハンド本体基端部の左右中央部に1つの可動爪を前後移動可能に設けて、この可動爪のハンド本体先端部への前進によって固定爪との間にウエハを把持するようにし、可動爪をばねによって前進側に付勢するとともに、可動爪にリンク機構を介してリングに連結し、ハンドの回転中心回りの回転動作に伴うリングの回転によりリンク機構を介して可動爪をばねの付勢力に抗して後退移動させるようにしたものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、例えばカセット内に収容されているウエハを、上記従来の如きハンドを有するロボットにより把持して取り出して搬送する場合、そのカセット内にウエハの側方からハンド本体の先端部を挿入した後、そのハンド本体の固定爪及び可動爪間にウエハを把持する必要がある。

【0004】しかし、そのとき、カセット内でのウエハの収容位置が必ずしも同じ位置にあるとは限らず、若干のばらつきがある。このため、このウエハ収容位置のばらつきにより、ロボットがウエハを確実に把持できないことがあり、ロボットの搬送作業の信頼性が低下するという問題があった。

【0005】本発明は斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、上記のようなウエハ搬送用ハンドの構成を改良することで、カセット内のウエハ収容位置がばらついていても、そのウエハを確実に把持して取り出し得るようにすることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、この発明では、ハンド本体にその前進動作によってウエハを押圧する押え部材を設けて、この押え部材による押圧によってウエハをカセット内の奥端部に対して所定の許容収容位置に位置決めするようにした。

【0007】具体的には、請求項1の発明では、カセット内に収容されているウエハを取り出して搬送するロボットに設けられるウエハ搬送用ハンドとして、ロボットアームに連結されるハンド本体と、このハンド本体に設けられ、かつ少なくとも2つの固定爪及び少なくとも1つの可動爪を有し、これら固定爪及び可動爪をウエハ外周縁部の間隔をあけた位置に係合させて該ウエハを把持する把持手段と、上記ハンド本体に設けられ、ハンド本

体の前進によりウエハの外周縁部を押圧して該ウエハをカセットの内奥面に向けて所定の許容収容位置まで移動させる押え部材とを備えたものとする。

【0008】上記の構成により、カセットに収容されているウエハをハンドにより把持して取り出す場合、ハンド本体を前進させてその把持手段をカセット内のウエハ側方に挿入する。そのとき、ハンド本体の前進に伴って押え部材がウエハの外周縁部を押圧し、この押え部材の押圧によってウエハがカセットの内奥面に対して所定の許容収容位置まで移動する。この後、上記把持手段の固定爪及び可動爪がウエハ外周縁部の間隔をあけた位置に係合し、このことでウエハが把持手段により把持される。しかる後にハンド本体が後退し、ウエハが把持手段により把持された状態でカセット内から取り出されて搬送される。

【0009】この発明では、上記カセット内のウエハを把持手段により把持する際、そのカセット内のウエハは上記押え部材の押圧移動により、常にカセットの内奥面に対して所定の許容収容位置に位置付けられているので、ロボットは、把持手段が上記許容収容位置を基準としてウエハを把持するように操作されれば必ずウエハを把持できることとなる。よって、カセット内でウエハの当初の収容位置がばらついていても、そのウエハを確実に把持して取り出すことができ、ロボットの搬送作業を中断せず信頼性よく行うことができる。

【0010】請求項2の発明では、上記ハンド本体に複数の把持手段をハンド本体の進退方向と直交する方向に並んで設ける。そして、押え部材は、上記複数の把持手段により把持される複数のウエハを同時に押圧するようにハンド本体の進退方向と直交する方向に延びているものとする。こうすれば、カセット内に収容されている複数のウエハの収容位置がばらついていても、それらのウエハを同時に押え部材によって押圧移動させてカセット内の奥端面に対して所定の許容収容位置に揃えることができ、その各ウエハをそれぞれ対応する把持手段によって一挙に把持して取り出すことができる。

【0011】請求項3の発明では、上記把持手段は、ハンド本体から該ハンド本体の前進方向に延びるように設けられた支持部材と、ハンド本体の左右中央部にハンド本体の進退方向に沿って相対移動可能に支持された移動体とを有するものとする。そして、上記支持部材先端部の左右両側に2つの固定爪を設け、移動体に1つの可動爪を弾性手段によってハンド本体の進退方向に相対移動可能に支持する構成とする。

【0012】このことで、把持手段によりウエハを把持する場合、移動体を後退させた状態で、その移動体に弾性手段によって弾性支持されている1つの可動爪と、支持部材先端部の左右両側にある2つの固定爪との間の中央にウエハが位置するようにハンド本体を操作し、その状態で移動体と共に可動爪を前進させることで、その可

動爪と固定爪との間にウエハをその外周縁部が固定爪及び可動爪に係合された状態で把持すればよい。よって、把持手段の好ましい構造が得られる。

【0013】請求項4の発明では、上記可動爪が移動体に対し基準位置を越えて相対的に後退変位したことを検出する検出手段を設ける。こうすると、ウエハが固定爪又は可動爪に正常状態で係合されていないときには、そのことに起因して可動爪が基準位置を越えて後退移動し、この状態が検出手段により検出される。すなわち、固定爪及び可動爪によるウエハの把持不良状態（係合不良状態）を検出手段によって検出でき、その把持不良のままの搬送によってウエハが把持手段から落下すること等を未然に回避することができる。

【0014】請求項5の発明では、上記可動爪は、ウエハの外周縁部に係合する凹溝が外周面に形成された回転可能な凹形ローラとする。このことで、固定爪及び可動爪の間でウエハを把持する際にウエハが左右に移動しても、それに応じてローラタイプの可動爪が転動するようになり、その可動爪とウエハとの間には転がり摩擦状態となる。このため、両者が摺動摩擦状態である場合に比べて発塵を低減することができ、ウエハの製造行程での発塵性を抑えることができる。

【0015】請求項6の発明では、上記押え部材をハンド本体の左右両側に設ける。こうすると、カセット内でウエハを左右両側から押え部材により押圧でき、そのウエハのカセット内奥面に対する所定の許容収容位置への位置付けをスムーズかつ容易に行うことができる。

【0016】請求項7の発明では、上記押え部材は回転可能なローラとする。この場合も、押え部材によりウエハを押圧する際にウエハが左右に移動してもローラである押え部材が転動するようになり、その押え部材（ローラ）とウエハとの間が転がり摩擦状態となって発塵を低減することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】図1～図5は本発明の実施形態を示し、Cは図1～図4で右側が開口とされた横断面略C字状のウエハ収容用カセットで、このカセットC内には、同じ径及び厚さを有する円板形状の複数枚（例えば25枚）のウエハW、W、…が水平状態に段積みされて収容され、これら複数のウエハW、W、…はカセットC内の左右側壁面に対向して突設した支持部（図示せず）によって上下方向に一定間隔（例えば10mm）をあけて支持されている。

【0018】1は、上記カセットC内に収容されているウエハW、W、…をクリーンルームで取り出して搬送するロボット（図示せず）のアーム先端に設けられるウエハ搬送用ハンドであって、このハンド1は、ロボットアームに連結されるハンド本体2と、このハンド本体2に該ハンド本体2の進退方向と直交する方向である上下方向に並んで設けられ、後述の固定爪7、7及び可動爪2

2を上記各ウエハWの外周縁部の間隔をあけた位置に係合させて該ウエハWをそれぞれ把持する複数の把持機構4, 4, …とを備えている。

【0019】上記複数の把持機構4, 4, …は互いに同じ構成のもので、いずれも、基端部がハンド本体2に固定されかつ中央に軽量化のための開口5aを有する薄板状の支持板5(支持部材)を有する。この各支持板5先端部の左右両側にはそれぞれ2つの固定爪7, 7が取り付けられ、この各固定爪7は、上側溝面が下側溝面よりも短くて略後側に開放された断面V字状の係合溝8を有しており、この両固定爪7, 7によりその各係合溝8にて各ウエハWのカセット内奥側の左右両側外周縁部に係合するようにしている。また、各支持板5の基端寄りの左右両側には各ウエハWのカセット開口側の外周縁部を載置する左右1対の載置板10, 10が取り付けられている。

【0020】一方、ハンド本体2の左右中央部には、そのハンド本体2から上記支持板5, 5, …の基端寄りの左右中央部に亘って上下方向に貫通する開口部12が形成され、この開口部12内には中央に開口を有する矩形棒状の移動体14がハンド本体2の進退方向(前後方向)に沿って相対移動可能に配置支持されている。この移動体14は、ハンド本体2に取付固定したアクチュエータとしての前後方向に延びるシリンダ15のピストンロッド15aに対し、左右方向に延びる連結板16及び前後方向に延びる連結ロッド17を介して連結支持されており、シリンダ15の伸縮作動により移動体14をハンド本体2に対し相対的に前後移動させ、シリンダ15の収縮作動により移動体14を前進させる一方、シリンダ15の伸長作動により移動体14を後退させるようにしている。

【0021】上記移動体14の左側の縦棒部には上記各支持板5に対応した位置に、それぞれ弾性手段としての前後1対の板ばね19, 19の基端部が取付固定されている。これら両板ばね19, 19は移動体14の右側の縦棒部に向かって互いに平行に水平に延び、その先端部には移動体14内の開口の左右中央に位置する矩形板状の可動爪支持体20が取付固定されている。この各可動爪支持体20の先端部(前端部)上面には凹形ローラからなる1つの可動爪22が上下方向に延びる支持軸21によって回転可能に支持されている。すなわち、上記可動爪22は移動体14に対し板ばね19, 19によってハンド本体2の進退方向に相対移動可能に支持されている。また、この凹形ローラからなる可動爪22の外周面全体には、上記固定爪7の係合溝8と同じ高さ位置に位置しかつ上側溝面が下側溝面よりも短い断面V字状の凹溝23が形成されており、この可動爪22によりその外周面の凹溝23にて各ウエハWのカセット開口側の外周縁部に係合するようにしている。

【0022】また、上記移動体14の上側横棒部後面に

は下方に発光する発光部25がブラケット26を介して、一方、移動体14の下側横棒部後面には上記発光部25からの光が入射される受光部27がブラケット28を介してそれぞれ取付固定され、発光部25から受光部27に至る光路Lは、上記各可動爪支持体20の真後ろの位置を通るように設定されている(尚、発光部25を移動体14の下側に、また受光部27を移動体14上側にそれぞれ逆転させてもよい)。これら発光部25及び受光部27は共に検出手段を構成しており、上記各把持機構4に固定爪7, 7及び可動爪22によってウエハWをそれぞれ把持したとき、そのウエハWの把持状態が悪くてウエハWの外周縁部が固定爪7の係合溝8及び可動爪22の凹溝23にそれぞれ正確に係合されず、それに伴って可動爪22及び可動爪支持体20が通常の基準位置よりも後側に後退変位したとき、発光部25から受光部27に入射される光が上記後退変位した可動爪支持体20の後端部によって遮断されると、そのことをいずれかのウエハWの把持不良として検出し、この検出信号によりロボットの搬送動作を停止したり、ウエハWの把持不良の警告を行ったりするようにしている。

【0023】本発明の特徴の1つとして、上記ハンド本体2上端部の左右両側にはそれぞれ左右の上側支持部31, 31(図5に一方のみを示す)が固定され、これら左右の上側支持部31, 31は上記最上段の把持機構4の上側位置を前側に延びている。一方、ハンド本体2下端部の左右両側には同様にそれぞれ左右の下側支持部32, 32が固定され、これら下側支持部32, 32は最下段の把持機構4の下側位置を前側に延びている。さらに、上記左右に対応する上下両側の支持部31, 32, 31, 32の先端部(前端部)間には、それぞれ各把持機構4の支持板5の左右両側を上下方向(ハンド本体2の進退方向と直交する方向)に延びる押え部材としての押え棒34, 34が掛け渡されている。この左右の各押え棒34は、上下の支持部31, 32の先端部に対し回転可能に軸支された1本の棒状ローラからなる。そして、ハンド本体2を前進移動させて各把持機構4をカセットC内における各ウエハWの下側空間に挿入した際、その各把持機構4における支持板5先端部の左右の固定爪7, 7がウエハWのカセット内奥側の外周縁部よりも少しカセットCの内奥側に移動したときに、左右の押え棒34, 34により複数のウエハW, W, …の各カセット開口側の外周縁部を押圧して複数のウエハW, W, …を同時に、カセットCの内奥面C1に向けて移動させる構成とされている。尚、予めカセットCの内奥面C1に対して所定の許容収容位置に存在するウエハWについては、押え棒34, 34により移動はしない。また、カセットCの内奥部にはウエハWの外周縁部が当接した状態でも、その左右両側に固定爪7, 7を収容可能なスペースが設けられている。

【0024】次に、上記実施形態の作動について説明す

る。カセットC内に収容されている複数のウエハW、W、…をロボットの搬送ハンドにより把持して取り出し搬送する場合、まず、図1に示す如く、ハンド本体2のシリンダ15が伸長作動して移動体14がハンド本体2に対し相対的に後退し、この移動体14に板ばね19、19によって弾性支持されている各可動爪22も後退する。この状態では、各把持機構4における可動爪22が支持板5先端部の固定爪7、7から離れて、これら固定爪7、7及び可動爪22は各々の間に各ウエハWを嵌挿配置可能な開いた状態とされている。

【0025】この後、図2に示すように、ハンド本体2を前進させて、その各把持機構4をそれに対応するカセットC内の各ウエハWの下側空間に挿入する。そのとき、ハンド本体2は、各把持機構4における支持板5先端部の左右固定爪7、7がウエハWのカセット内奥側の外周縁部よりも少しカセットCの内奥側に移動するまで前進する。このようなハンド本体2の前進に伴い、ハンド本体2に支持されている左右の押え棒34、34が各ウエハWのカセット開口側の外周縁部を左右2か所で押圧し、この押え棒34の押圧によって各ウエハWがカセットCの内奥面C1に対する所定の許容収容位置まで移動する。このことで、カセットC内でウエハW、W、…の当初の収容位置がばらついていても、そのウエハW、W、…はいずれも上記押え棒34、34の押圧移動により、常にカセットCの内奥面C1に対して所定の許容収容位置に位置付けられることとなる。

【0026】その際、上記各押え棒34がハンド本体2の左右両側に2つ設けられているので、カセットC内で各ウエハWを左右両側から押え棒34、34により安定して押圧でき、その各ウエハWのカセットCの内奥面C1に対する所定の許容収容位置への位置付けをスムーズかつ容易に行うことができる。

【0027】しかも、上記各押え棒34は回転可能なローラであるので、押え棒34による各ウエハWの押圧時にウエハWが左右に移動したとしても、ローラである押え棒34が転動するようになり、その押え棒34とウエハWとの間が転がり摩擦状態となってクリーンルームでの発塵を低減することができる。

【0028】この後、図3に示すように、ハンド本体2が若干後退して、各把持機構4の開き状態にある固定爪7、7及び可動爪22間にそれぞれウエハWが位置付けられる。そして、この図3の状態から、ハンド本体2が若干上昇して、各ウエハWがカセットCの図示しない各支持部から持ち上げられる。この状態では、左右の固定爪7、7の係合溝8、8の下側溝面上に各ウエハWのカセット内奥側の左右外周縁部が、また可動爪22の凹溝23の下側溝面上に同じウエハWのカセット開口側の外周縁部の左右中央部がそれぞれ載置され、さらに、各支持板5の基端側寄りの左右両側に取り付けた載置板10、10上にウエハWのカセット開口側の左右外周縁部

が載置される。

【0029】次いで、図4及び図5に示すように、ハンド本体2がカセットCから若干後退した後、上記シリンダ15が収縮作動して移動体14がハンド本体2に対し相対的に前進し、この移動体14に弾性支持された各可動爪22が前方向に移動する。このことで、可動爪22が支持板5先端部の固定爪7、7に近付いて固定爪7、7及び可動爪22間が閉じ、これら各爪7、7、22間に各ウエハWがその外周縁部を固定爪7の係合溝8及び可動爪22の凹溝23の各溝底部に係合した状態で把持される。この把持状態では、各可動爪22を弾性支持している板ばね19、19が後側に親んで、そのばね力によって可動爪22が前側に付勢された状態となり、この付勢力によってウエハWが固定爪7、7側に押し付けられて把持される。

【0030】その際、上記可動爪22は回転可能な凹形ローラであるので、ウエハWが把持時に左右に移動したとしても可動爪22が転動するようになり、その可動爪22とウエハWとの間は転がり摩擦状態となる。このため、上記と同様に、可動爪22とウエハWとの間が摺動摩擦状態である場合に比べて発塵を低減することができ、ウエハWの製造行程での発塵性を抑えることができる。

【0031】こうして複数のウエハW、W、…をそれぞれ対応する把持機構4、4、…によって把持した後、ハンド本体2が後退移動し、複数のウエハW、W、…が把持機構4、4、…により把持された状態でカセットC内から取り出され、しかる後に他の所定工程に搬送される。

【0032】したがって、この実施形態においては、上記のように、カセットC内の複数のウエハW、W、…をそれぞれ把持機構4、4、…により把持する直前の状態で、そのカセットC内のウエハW、W、…がいずれも常にカセットCの内奥面C1に対して所定の許容収容位置に位置付けられているので、ロボットは、把持機構4、4、…が上記許容収容位置を基準としてウエハW、W、…を把持するように作動制御すれば必ずウエハW、W、…を把持できることとなり、カセットC内でのウエハW、W、…の当初の収容位置のばらつきに拘らず、そのウエハW、W、…を確実に把持して取り出すことができ、ロボットの搬送作業を中断せず信頼性よく行うことができる。

【0033】また、それでも万一、何等かの原因によっていずれかのウエハWが固定爪7、7及び可動爪22間に正常状態で係合されていない把持不良（ウエハWがその外周縁部を固定爪7、7の係合溝8及び可動爪22の凹溝23の各溝底部に正確に係合していない状態）があると、その把持不良のままの搬送によって当該ウエハWが把持機構4から落下する虞れがある。しかし、この実施形態では、上記の如きウエハWの把持不良に伴い、そ

のウエハWを把持している可動爪22が後側に押されて基準位置を越えて後退移動する。このことで、その可動爪22を支持している可動爪支持体20が発光部25から受光部27に至る光路Lを遮断して、受光部27に光が入射されなくなるので、その状態をいずれかのウエハWの把持不良として検出し、この検出信号によりロボットの搬送動作が停止され、或いはウエハWの把持不良の警告が行われる。よって、固定爪7、7及び可動爪22によるウエハWの把持不良状態を容易に検出でき、その把持不良のままの搬送によってウエハWが把持機構4から落下したりするのを未然に回避できる。

【0034】尚、上記実施形態では、カセットC内に収容されている複数のウエハW、W、…を一挙に取り出す場合について説明しているが、本発明は、カセットCに収容されている複数のウエハW、W、…の中の1枚を取り出す場合や、カセットが1枚のウエハWを収容するタイプで、その1枚のウエハWを取り出す場合にも適用することができる。

【0035】また、把持機構4は、上記実施形態のように支持板5先端部の左右2つの固定爪7、7と、移動体20に弾性支持した1つの可動爪22とを有する構造に限定されず、固定爪7、7や可動爪22の数を増減させたり、係合構造を変更したりすることもでき、さらにはその他の機構を採用することもできる。要は、少なくとも2つの固定爪及び少なくとも1つの可動爪を有していて、これら固定爪及び可動爪をウエハWの外周縁部に係合させてウエハWを把持するものであればよい。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によると、カセット内に収容されているウエハをロボットのハンドにより取り出して搬送する場合に、ハンド本体に、少なくとも2つの固定爪及び少なくとも1つの可動爪をそれぞれウエハ外周縁部に係合させてウエハを把持する把持手段と、ハンド本体の前進によりウエハ外周縁部を押圧してウエハをカセットの内奥面に向けて所定の許容収容位置に至るまで移動させる押え部材とを設けたことにより、カセット内でウエハの収容位置がばらついていても、ハンド本体の前進移動を利用して、カセット内のウエハを把持前に常にカセット内奥面に対して所定の許容収容位置に位置決めすることができ、そのウエハを把持手段により確実に把持して取り出すことができ、ロボットの搬送作業の信頼性を向上させることができる。

【0037】請求項2の発明によると、ハンド本体に複数の把持手段をハンド本体の進退方向と直交する方向に並んで設け、押え部材は、上記複数の把持手段により把持される複数のウエハを同時に押圧するようにハンド本体の進退方向と直交する方向に延びているものとしたことにより、カセット内に収容されている複数のウエハの収容位置が互いにばらついていても、それらのウエハを

同時に押え部材によってカセット内の奥端部に押圧移動させて揃えることができる。

【0038】請求項3の発明によると、把持手段は、ハンド本体からその前進方向に延びるように設けられた支持部材と、ハンド本体の左右中央部にハンド本体の進退方向に沿って相対移動可能に支持された移動体とを有するものとし、支持部材先端部の左右両側に2つの固定爪を設ける一方、移動体に1つの可動爪を弾性手段によってハンド本体の進退方向に相対移動可能に支持したことにより、把持手段の好ましい構造が容易に得られる。

【0039】請求項4の発明によると、上記可動爪が移動体に対し基準位置を越えて相対的に後退変位するのを検出するようにしたことにより、固定爪及び可動爪によるウエハの把持不良状態を検出して、その把持不良のウエハの搬送中の落下等を未然に防止することができる。

【0040】請求項5の発明によると、可動爪を回転可能な凹形ローラとしたことにより、ウエハ把持の際にウエハが左右に移動したときの可動爪とウエハとの間を転がり摩擦状態とでき、ウエハの製造行程での発塵性を抑えることができる。

【0041】請求項6の発明によると、押え部材をハンド本体の左右両側に設けたことにより、カセット内でウエハを左右両側から押圧して、そのウエハのカセット内奥面に対する所定の許容収容位置への位置付けをスムーズかつ容易に行うことができる。

【0042】請求項7の発明によると、押え部材を回転可能なローラとしたことにより、押え部材によるウエハの押圧時に押え部材とウエハとの間を転がり摩擦状態として発塵を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態においてハンドの把持機構がカセット内に挿入される前の状態を示す平面断面図である。

【図2】把持機構がカセット内に挿入されて押え棒がウエハを押圧する状態を示す平面断面図である。

【図3】把持機構がウエハを把持する直前の状態を示す平面断面図である。

【図4】把持機構がウエハを把持した状態を示す平面断面図である。

【図5】把持機構がウエハを把持した状態を示す側面断面図である。

【符号の説明】

C カセット

C1 内奥面

W ウエハ

1 ウエハ搬送用ハンド

2 ハンド本体

4 把持機構（把持手段）

5 支持板（支持部材）

7 固定爪

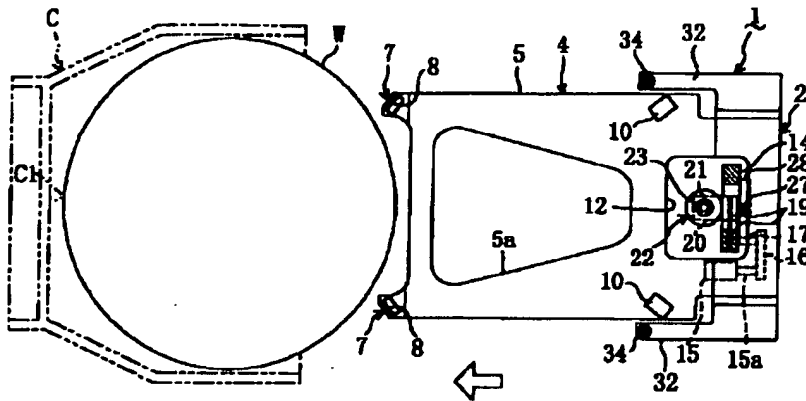
11

12

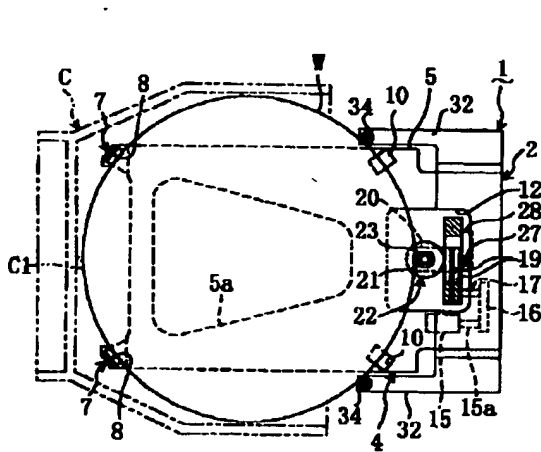
- 8 係合溝
- 14 移動体
- 19 板ばね (弾性手段)
- 22 可動爪

- 23 凹溝
- 25 発光部 (検出手段)
- 27 受光部 (検出手段)
- 34 押え棒 (押え部材)

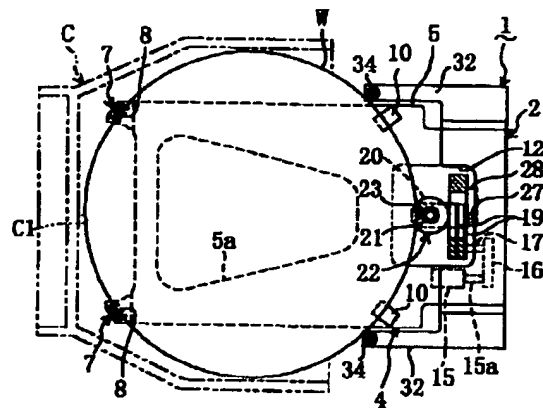
【図1】



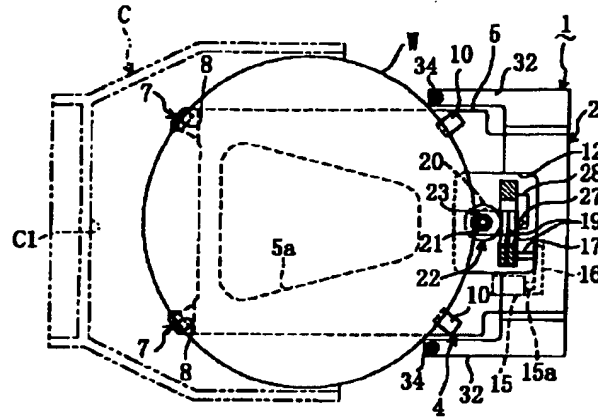
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

